

A talajpusztulás tényezőinek elemzése a Gödöllői Dombvidék északi mezőgazdasági területein

SZABÓ LAJOS és SZERMEK ZSOLT

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A világ számos országában komoly gondot okoz a nagymértékű talajpusztulás. Ezzel a problémával természetesen Magyarországon is számolni kell. Az egyes országokban a termőföld védelme a talajpusztulás fajtájától és mértékétől, a talajvédelmi módszerek fejlettségétől és gazdasági lehetőségeiktől függően, eltérően valósul meg (SZERMEK, 1990).

A vízeróziós kártétel és az ellene alkalmazható védekezési eljárások legnagyobb részt a makro-eróziós jelenségek vizsgálatára, bemutatására, illetve a védekezés módszereire terjednek ki, minthogy ezt hazánkban ERŐDI és munkatársai (1965), FEKETE (1974), KRISZTIÁN (1974), STEFANOVITS (1975), míg nemzetközi viszonylatban HUDSON (1973), MORGAN (1978) és ZACHAR (1982) munkái is bizonyítják.

Célunk mezo-méretű területek talajpusztulást kiváltóinak vizsgálata. Hazai viszonylatban erre DEZSÉNY (1981), GABRIEL (1970), KERÉNYI (1991), SZABÓ (1977), nemzetközi téren DE PLOEY (1985), HURNI (1985), Lal (1989), ROOSE (1981), WISCHMEIER és SMITH (1978) közleményeiben látunk többek között eredményeket a közelmúlt tükrében.

Vizsgálati anyag és módszer

Az erózióval kapcsolatos megfigyeléseinket komplex mezőgazdasági hasznosítású (1 km²) nagyságú területen, a Gödöllői Dombvidék északi részén, közelebbről Isaszeg térségében végeztük.

A terület természeti, földrajzi leírását korábbi közleményben tettük közzé (SZABÓ, 1977).

A kísérlet helyének kiválasztásánál alapvető szempont volt, hogy mind a természeti, földrajzi, meteorológiai és talajtani adottságok, mind a mesterségesen kialakított környezet jól modellezze a nagytérési viszonyokat. Ezeknek a követelményeknek megfelelően lett kijelölve Isaszegtől Ny, DNy-i irányban az 1

km² terület. A területen a sík részekről a 35-40 %-os meredekségű lejtőig valamennyi lejtőfokozattal találkozunk.

A vizsgálati tér megválasztásánál fontos volt a borítottság változatossága. A területen 35 %-ban vegyes erdő, 25 %-ban gyepes, 15 %-ban szántóföldi terület található. A fennmaradó 25 %-os részen zártkertek, - melyeknek borítottsága nagy heterogenitást mutat -, valamint utak, vasuti pálya, a Rákos-patak medre és annak ártere található.

A borítottság vizsgálatánál eltérő fedettségű területrészeket vizsgáltunk, az eredményeket 1:5 000 méretarányú térképen jelöltük be. A talajmintavétel helyéül D-Ny-i fekvésű lejtő lett kijelölve. A talajminták az MSz-08-0203 szabvány előírásainak megfelelően feltárt 150 cm mélységű talajszelvények felső (0-75 cm) részéből lettek véve (és laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk (STEFANOVITS, 1972), melyek a lejtő vízvásztóján, felső, középső, illetve alsó részén helyezkednek el (SZOBOLJEV, 1948, 1960). A mintákat 0-25; 25-50; 50-75 cm mélységből vettük, amelyet laboratóriumi vizsgálat követett. A meteorológiai megfigyeléseknél azok az adatok kerültek előtérbe, amelyek a talajpusztulás szempontjából számbavehetők. Ezek:

- a) a csapadék havi összege;
- b) a 24 órás csapadékok és zivatarok gyakorisága;
- c) a 24 órás csapadék maximumok;
- d) a legalább 0,1 mm, 10 mm csapadéku és az összes csapadékos napok száma.

Az adatokat 5 évre (1985-1989) gyűjtöttük ki, ezen felül figyeltük az 50 éves (1901-1950) átlagértékeket, mellyel az újabb adatok összehasonlítása jól mutatja a csapadékviszonyok változását.

A talajlehordás meghatározásánál a SZOBOLJEV (1948, 1960) (a lejtőre keresztben 50 m hosszú és lejtőirányban 1 m széles mintaterületeken mértük a lehordást 3 ismétlésben), valamint a WISCHMEIER és SMITH ($A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$ t/ha/év) módszerekre támaszkodtunk.

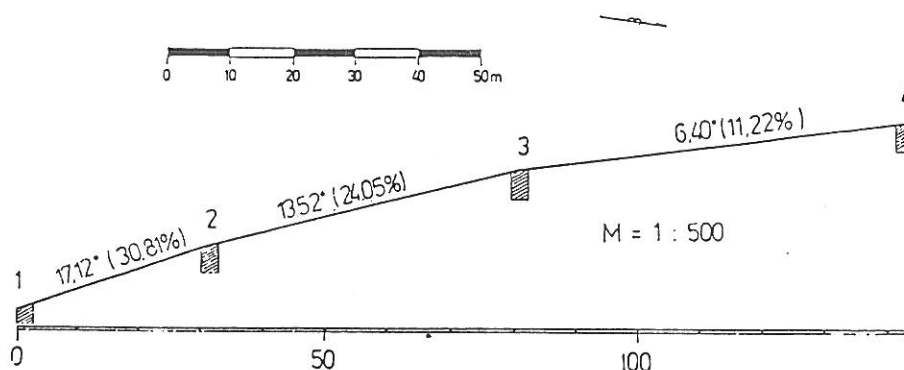
Vizsgálati eredmények

A lejtők elemei és a hozzájuk tartozó vízvásztók között jelentős különbség mutatkozik a legtöbb esetben, a meredekségi, talajtani, stb. viszonyokat figyelembe véve (1. ábra).

A lejtőelemek és a vízvásztó talajvizsgálati eredményeit az 1. táblázat szemlélteti.

Az 1. táblázat is mutatja, hogy a lejtő különböző pontjairól származó minták között milyen különbségek vannak a lejtőszakaszok - így az erózió eltérő pusztító hatása - függvényében.

A lejtő alsó szakaszára semleges (7,2 pH), a középső és felső részére a gyengén lúgos (8,1; 7,9 pH), míg a vízvásztóra (dombtető) a gyengén savas kémhatás a jellemző (6,4 pH). (pH mérés = $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$). A talaj kötöttségét vizsgálva megállapítható, hogy a lejtő felső szakaszaihoz viszonyítva a szedimentációs területen mérsékelten magasabb az Arany-féle kötöttségi szám. Erre az eltérésre a felszín



1. ábra

Lejtőelemek a kísérleti terület északi-középső határán elhelyezkedő dél-nyugati fekvésű dombcsoport területén a talajszelvények sorszámának feltüntetésével

1. táblázat
Talajvizsgálati eredmények

Mély- ség, cm	Térfo- gat tömeg	K_A	pH (H_2O)	Hu- musz %	$CaCO_3$ %	N %	P_2O_5 mg/100 g talaj	K_2O mg/100 g talaj
<u>1. szelvény, alsó szakasz</u>								
0-25	1,48	36,2	7,2	1,87	0	0,08	4,0	21,2
25-50		30,1	7,5	1,34	0	0,06	2,6	14,3
50-75		26,8	7,1	0,72	ny	0,03	1,1	
<u>2. szelvény, középső szakasz</u>								
0-25	1,55	31,2	7,5	1,27	0,53	0,06	6,0	15,9
25-50		28,4	8,4	0,59	0,58	0,02	0,8	8,3
50-75		27,4	8,4	0,53	0,32	0,01	0,07	
<u>3. szelvény, felső szakasz</u>								
0-25	1,54	29,6	7,3	1,29	0,75	0,06	2,1	17,3
25-50		26,8	8,0	0,78	0,14	0,02	0,8	12,2
50-75		26,7	8,4	0,71	0,14	0,03	0,02	
<u>4. szelvény, dombtető</u>								
0-25	1,51	29,3	6,8	1,83	0	0,07	3,2	19,4
25-50		27,6	6,3	1,32	0	0,06	2,3	15,6
50-75		26,5	6,1	0,90	ny	0,04	1,2	

összefüggő növényborítottsága ad magyarázatot. A K_A értéke a homokos-vályog talajra utal.

Egyéb fizikai tulajdonságok közül, a lejtő átlagos talajtérfogat tömege $1,52 \text{ g/cm}^3$. A szervesanyag-tartalom változása a kötöttséghez hasonlóan változik. A legmaga-sabb humusztartalommal a lejtő alsó szakaszán találkozunk, amely 0,6 %-kal több, mint a legalacsonyabb értékű 2 szelvényénél.

A viszonylag magas szervesanyag-tartalmat (1,57 % humusz), amely a homok közeten kialakult talajokra általában nem jellemző, a területet fedő érintetlen, összefüggő növénytakaró biztosítja. A talajfelszíntől lefelé haladva már 20-30 cm-nél jelentős humusztartalom-csökkenést tapasztalunk. A makrotápelemek mennyisége a talajlehordásnak jobban kitett lejtőszakaszokon alacsonyabb, így ezeken a területeken a talaj nitrogénben igen szegény, míg a szedimentációs rész és a dombtető (vízválasztó) gyengén ellátottak. A P-ellátottság gyengének, míg a K-ellátottság jónak mondható. (Ez a megállapítás a vizsgálat 5 évére vonatkozik). A meteorológiai tényezők közül az 1985-1989 évek csapadékviszonyait vizsgáltuk részletesen, amelyek legnagyobb mértékben járulnak hozzá a talajpusztuláshoz. Az értékelés során a vizsgált 5 év adatait a térség 50 éves átlagadataival is összehasonlítottuk.

2. táblázat

24 órás csapadék-maximumok (mm) (1985-1989) és az 50 éves átlag (1901-1950) (GATE Meteorológiai Állomás)

Hónap	1985	1986	1987	1988	1989	50 éves átlag
Január	3,4	<u>23,8</u>	16,1	9,4	5,5	33
Február	7,8	11,6	18,3	6,2	9,2	33
Március	14,0	7,2	10,7	<u>22,1</u>	<u>23,5</u>	37
Április	4,2	15,1	8,8	<u>26,5</u>	16,8	47
Május	19,8	2,5	<u>34,1</u>	<u>45,0</u>	16,9	41
Június	<u>22,4</u>	15,3	<u>20,5</u>	<u>29,9</u>	<u>51,0</u>	58
Július	16,4	<u>28,1</u>	7,0	18,1	<u>24,4</u>	49
Aug.	<u>24,9</u>	13,4	34,6	33,0	15,1	57
Szept.	4,7	0,6	<u>26,3</u>	15,5	7,2	62
Okt.	4,9	8,8	6,6	14,5	5,4	52
Nov.	<u>28,7</u>	7,5	8,7	12,0	14,3	38
Dec.	12,2	9,3	21,7	9,6	2,1	42

Megjegyzés: Az aláhúzott számok az ún. erózióveszélyes, nagy intenzitású csapadékok

A tanulmányozott kérdés jobb megértéséhez tájékoztató jelleggel közöljük 1985-1989 évekre: a 2. táblázatban a 24 órás csapadék maximumokat (mm) - az aláhúzott számok az ún. erózióveszélyes, nagy intenzitású csapadékok); a 3. táblázatban az 24 órás csapadékok és zivatarok gyakoriságát és 4. táblázatban pedig a legalább 0,1 mm, a 10 mm csapadékú és az összes csapadékos napok számát

Feltétlenül megjegyzendő, hogy a vizsgált 5 év csapadékos napjainak száma az 50 éves átlag alatt maradt, de a 24 óra alatt lehullott csapadékok maximális menny-

3. táblázat

A 24 órás csapadékok és zivatarok gyakorisága (1985-1989)

Csapadék, mm	Napok száma				
	1985	1986	1987	1988	1989
0,1 - 5	98	79	104	89	68
5,1 - 10	21	21	19	20	20
10,1 - 15	5	4	7	9	6
15,1 - 20	3	2	3	5	6
20,1 - 30	4	2	5	3	3
30,1 - 40	-	-	1	2	1
40,1 - 50	-	-	1	2	-
50,1 -	-	-	-	-	1
a) Össze- sen	131	108	140	128	105

Hónap	Napok száma				
	1985	1986	1987	1988	1989
Január	-	-	-	-	-
Február	1	-	-	-	-
Március	-	-	-	-	-
Április	-	2	1	-	6
Május	9	1	4	-	2
Június	3	-	4	3	12
Július	2	2	2	2	3
Aug.	1	3	2	5	2
Szept.	-	-	2	-	-
Okt.	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-
Dec.	-	-	-	-	-
a) Össze- sen	16	8	15	10	25

4. táblázat
Összes csapadékos napok száma (1985-1989) (GATE Meteorológiai Állomás)

Év	Jan.	Feb.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Évi
<u>A legalább 0,1 mm csapadéku napok száma</u>													
1985	6	8	13	5	16	10	3	5	5	4	14	5	94
1986	13	8	9	6	5	4	5	1	-	3	2	10	66
1987	9	9	8	9	16	6	5	9	5	3	6	7	83
1988	8	8	8	5	10	7	4	5	4	3	3	3	68
1989	2	5	4	11	9	7	2	8	4	4	2	2	62
a) Átlag	6,9	6,1	6,3	7,2	8,8	8,0	6,4	6,4	5,8	8,5	8,5	8,4	87,3
<u>A legalább 10 mm csapadéku napok száma</u>													
1985	-	-	2	-	2	1	1	3	-	-	2	1	12
1986	2	1	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	7
1987	3	6	1	1	2	1	1	3	1	1	2	-	26
1988	2	2	1	-	2	2	-	4	3	-	-	2	18
1989	-	-	1	1	1	4	3	3	-	-	3	-	16
a) Átlag	0,6	0,7	1,2	1,4	1,9	2,0	2,9	1,5	1,4	1,5	1,6	1,1	16,9
<u>Összes csapadékos napok száma</u>													
1985	14	10	17	9	18	15	5	7	5	5	17	9	131
1986	15	11	13	9	9	6	9	4	2	6	8	16	108
1987	13	15	15	12	20	8	8	12	6	6	13	12	140
1988	18	17	12	9	14	11	6	11	7	6	4	13	128
1989	8	7	8	15	13	19	6	12	4	3	6	4	105
a) Átlag	13,2	12,5	13,9	16,2	20,7	19,4	16,6	13,4	14,0	18,7	19,4	17,0	195,0

* Átlag: csapadékos napok száma 50 éves átlagban

nyisége sem éri el az 5 éves átlagot (havit és évit). A terület borítottsága igen változatos. Nagyrészen elegyerdő (35 %) található (tölgy, kőris, kisebb részben fenyő és nyár). Az erdős területeken túl még érintetlen gyepterületek (25 %) is biztosítják a jó borítottságot, amely elsősorban a meredek lejtőkön játszik vezető szerepet.

A %-nyi szántóterület borítottságát az ott termesztett növények adják. A vizsgált 5 évben kukoricát termesztettek monokultúrában. A szármaradványokat (évenként) feldarabolva mulchként használták, amely átlagosan 9,9 % termésnövekedést biztosított. Ehhez rétegvonalas talajművelés jártul. (Kontrollként mulch nélküli és rétegvonalas művelés nélküli terület szolgált.) A terület hétvégi kerteknek felparacellázott (ősgyep feltörés) részein, illetve a szilárd burkolat nélküli utak esetében egy-egy nagyobb esőzés után jelentős mennyiségű talaj mosódik le.

A talajlehardást SZOBOLJEV (1948, 1960) módszerével, a vizsgált időszakban (kukorica monokultúrában) 31 esetben mértük a lejtő középső és felső elemén, amely hegy-völgy irányú művelés (kontroll) esetén átlagban 77,9 t/ha/év, még a rétegvonalas szántás 24,1 t/ha/év átlagértéket adott. A Wischmeier-Smith talajvesztésgbecslési egyenlet segítségével a kísérleti területre kapott adatok (négyzet-hálós ábrázolás, rétegvonalas térképen) értékes információkat adnak a gazdálkodóknak.

A képlet adataihoz a szerzők által javasoltak alapján jutottunk, bizonyos módosításokkal (ROOSE, 1981). A C értéknél a gyepes és erdős területeket a jó talajvédő hatású növények kategóriájába, a szántót az ott monokultúrában termesztett kukorica értékebe vettük (értékvételnél figyelembe véve, a P értéket is).

A kapott eróziós veszteségi értékeket három csoportba soroltuk:

1. gyengén erodált (0-15 t/ha/év);
2. közepesen erodált (15-30 t/ha/év);
3. erősen erodált (30 t/ha/év felett).

A vizsgált 1 km²-es területen fentieknek megfelelően a következő százalékos megoszlást találjuk: 26,2 % szedimentációs; 42,6 % gyengén erodált; 5,7 % közepesen erodált; 15,7 % közepesen erodált és 15,5 % erősen erodált terület.

A lepusztuló talajjal évente megközelítően a vizsgált 1 km² területől 9 kg N/ha, 5,5 kg P/ha és 26,6 kg K/ha mosódik le. Az átlagos évi talajvesztés a Wischmeier-Smith képlet alapján a vizsgált területen 14,8 t/ha. A Szoboljev-módszerrel vizsgált lejtőn a talajvesztésg méréséből adódóan 50 kg N/ha veszteséget tudunk mérni, ezt a hiányt műtrágyával kell pótolni.

Ez esetben is elmondható, hogy a szántók jelentősebb talajlehardásával mintegy ötszörösére növekszik a P- és K-vesztés.

Az 1 km² nagyságú területen végzett vizsgálataink alapján a következő megállapításokra jutottunk:

- A talajpusztulás kialakulásában a talaj fizikai és kémiai adottságai fontos szerepet játszanak, hiszen a talajrészecskék mérete, összetétele határozza meg a talaj kötöttségét, befolyásolva ezzel a talaj szerkezetét és ezen keresztül a tápanyag- és vízgazdálkodást. Így a kötöttebb feltalaj lehardása után már a kevésbé kötött rétegek kerülnek a felszínre, melyre az intenzívebb talajlehardadás a jellemző. Mind-

ez jól követhető a talaj tápanyag-vizsgálata során is, melynél az erodáltabb részekben alacsonyabb tápanyagtartalom adódik.

A tápanyag mennyisége, összetétele és aránya meghatározza a növények fejlődését. Vizsgálataink során is tapasztaltuk, hogy a lejtő alján a szedimentáció hatására kialakult magasabb tápanyagtartalom a növényzet erőteljesebb fejlődését, ezáltal a terület jobb borítottságát eredményezi.

- A terület eltérő borítottsága miatt az azonos meredekségű lejtők eróziós viszonyai között jelentős különbségek tapasztalhatók. Ezt csak fokozza a helytelen talajművelés, a nem kellő talajvédelmet nyújtó kultúrnövény vetése (kukorica) (2. ábra). Kedvezőtlen hatású továbbá az is, hogy a tápanyag-visszapótlást műtrágyák használatával oldják meg, a szerves trágyázás teljesen hiányzik.

- A szilárd burkolattal nem rendelkező utak szintén hozzájárulnak az eróziós talajvesztésekhez. az így lemosódott talaj vagy a földutak alsóbb szakaszán lerakódik - az utat használhatatlanná téve -, vagy a csatornába, patakba jut.



2. ábra

A helytelen lejtő irányú művelési mód eredménye

- Az erózió következtében lehordott feltalaj egy része közvetlenül vagy a csatornák közvetítésével a Rákos-patakba mosódik és a felületi elfolyás energiája révén a területről elkerül, míg az itt maradó nagyobb része a dombok alján felhalmozódik.

- A természetes növénytakaróval fedett felszín és a mesterségesen kialakított területek eróziós viszonyai közötti különbségek aláhúzzák a talajvédelem fontosságát, melynél elsősorban a talajpusztulási okokat kell helyesen feltárni és csak ezután, a gazdaságosság figyelembe vételével alkalmazhatjuk a leghatékonyabb talajvédelmi eljárásokat.

Összességében megállapítható, hogy a terület jelenlegi eróziós állapota - a kedvezőtlen talajképző kőzet hatása ellenére, de a megfelelő borítottság miatt - kedvezőnek mondható, hiszen az átlagos talajveszteségek még a közepesen erodált fokozatot sem éri el (ez érvényes a teljes tenyészidőszakra).

Helyesnek ítéltető, hogy a területen nem folytatunk nagyobb arányú szántóföldi művelést, amely csak fokozná a talajpusztulást. A terület mostani állapotának megőrzését az is elősegítheti, hogy több intézmény kezelése alatt áll, amelyek jelenleg nem végeznek olyan tevékenységet, ami a talaj erodálódását fokozná (Köztisztasági Hivatal, erdészet, MÁV, Honvédség).

Összefoglalás

A talajpusztulással kapcsolatos megfigyeléseinket a Gödöllői Domság északi, azon részén végeztük, ahol intenzív mező- és erdőgazdálkodás folyik.

Képet akartunk nyerni arról, hogy az 1 km²-nyi mintaterületen a geológiai erózió folyamatát az antropogén hatások mennyire gyorsítják. Az ismert antropogén hatások között itt jelentős helyet foglal el az üdülőkörzeti, a közlekedési (vasút, közút) hatása.

Megállapítást nyert, hogy a gyengén erodált területen 0-15; a közepesen erodálton 15-30, míg az erősen erodált területen 30 t/ha/év felett van az erózió mértéke.

Irodalom

- DEZSÉNY Z., 1981. A talajpusztulás, mint a termelést befolyásoló tényező. *Agrokémia és Talajtan*. **30**. 260-268.
- ERŐDI B. et al., 1965. Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken. *Mezőgazd.* Kiadó. Budapest.
- FEKETE Z., 1974. Kertészeti talajvédelem. Kertészeti Egyetem. Budapest.
- GABRIEL A., 1970. A lefolyás és erózió mértéke néhány növény alatt és egyes művelési módok esetén. *GATE Mg. Tud. Kar Közleményei*. 71-80.
- HUDSON, N., 1973. *Soil Conservation*. Batsford. London.
- HURNI, H., 1985. Erosion-productivity-conservation systems in Ethiopia. In: *Proc. IV. Int. Conf. on Soil Conservation, Venezuela*. 20.

- KERÉNYI A., 1991. Talajerózió. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- KRISZTIÁN J., 1974. A talajvédelmi részprogram kutatási elképzelései az V. éves terv időszakában. (Kézirat).
- LAL, R., 1989. Cropping systems effects on runoff erosion, water quality and properties of a savanna soil at Ilosin (Nigeria). IAHS. No. 184. 67-74.
- MORGAN, R. P. C., 1978. Field studies of rainsplash erosion. Earth Surface Processes. 3. 295-299.
- ROOSE, E., 1981. Dynamique actuelle de sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale. (Travaux de documents de l'ORSTOM, No. 130. Paris.
- PLOEY, J. DE, 1985. Promoted erosion and controlled colluviation; a proposal concerning land management and landscape evolution. Catena. 12. 105-110.
- STEFANOVITS P., 1972. Talajtani gyakorlatok. GATE jegyzet. Gödöllő.
- STEFANOVITS P., 1975. Talajtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- SZABÓ L., 1977. A talajpusztulást kiváltó tényezők és káros hatásuk vizsgálata a Gödöllői-Monori Dombvidék északi részén. Agrokémia és Talajtan. 26. 309-330.
- SZERMEK Zs., 1990. Eróziós vizsgálatok a Gödöllői Dombvidéken. Diplomadolgozat. Gödöllői Agrártudományi Egyetem.
- SZOBOLJEV, SZ. SZ., 1948. Razvityie erozionnüh processzov na territorii evropejszkoj csasznyi Sz.Sz.Sz.R. i bor'ba sz nimi. Izd. AN Sz.Sz.Sz.R. I. 306. Moszkva-Leningrad.
- SZOBOLJEV, SZ. SZ., 1960. Razvityie erozionnüh processzov na territorii evropejszkoj csasznyi Sz.Sz.Sz.R. i bor'ba sz nimi. Izd. AN Sz.Sz.Sz.R. II. 248. Moszkva-Leningrad.
- WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D., 1978. Predicting Rainfall Erosion - A Guide to Conservation Planning. Agric. Handbook No. 537. U.S. Dept. Agric.
- ZACHAR, D., 1982. Soil Erosion. Elsevier Sci. Publ. Co. Amsterdam-Oxford-New York.

Érkezett: 1992. május 20.

**Analysis of Soil Deterioration Factors in the Northern Agricultural
Areas of the Gödöllő Hills**

L. SZABÓ and Z. SZERMEK

University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Hungary)

Summary

Observations on soil deterioration were made on the northern part of the Gödöllő hills, used intensively for agriculture and forestry.

It was hoped to gain some idea of the extent to which anthropogenic effects accelerated geological erosion processes on a 1 km² sample area. Of the usual anthropogenic effects, an important role is played in this region by those concerned with recreation areas and communications (railway, main roads).

The degree of erosion was found to be 0-15, 15-30 and 30 t/ha/year on slightly, moderately and severely eroded areas, respectively.